مجله کشاورزی بوم‌شناختی (۲) ۲ (۱۳۹۱) ۴۱- ۳۱

بررسی امکان افزایش تحمل به شوری بذر کوشیا (*Kochia scoparia* L.) به عنوان یک گیاه علوفه‌ای جدید با استفاده از روش پرتوتابی گاما

سمیرا صبوری راد[۱،*]، محمد کافی[۲]، علی اسکندری[۳] و یونس شرقی[۱]

[۱]گروه کشاورزی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، اسلامشهر، ایران.

[۲]گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

[۳]پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی، کرج، ایران.

[*]نویسنده مسئول: samira_ssr@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۹/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۳/۱۰

صبوری راد، س.، م. کافی، ع. اسکندری و ی. شرقی. ۱۳۹۱ . بررسی امکان افزایش تحمل به شوری بذر کوشیا (*Kochia scoparia* L.) به عنوان یک گیاه علوفه‌ای جدید با استفاده از روش پرتوتابی گاما. مجله کشاورزی بوم شناختی. ۲ (۲): ۴۱- ۳۱.

چکیده

کوشیا (*Kochia scoparia* L. Schard) گیاهی یک ساله، مقاوم به تنش خشکی و شوری است که امروزه در بخش تعلیف دام بسیار مورد توجه قرار گرفته است. به منظور ارزیابی رفتار جوانه‌زنی بذر کوشیا مطالعه‌ای با کاربرد واحدهای مختلف پرتو گاما و سطوح مختلف تنش شوری به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در ژرمیناتور انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ۳ سطح شوری شامل (۳۰و۱۰،۲۰ دسی زیمنس بر متر) با استفاده از NaCl و نیز تیمار بدون اعمال تنش شوری (شاهد) و ۶ واحد پرتو گاما شامل (۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گری) و بذرهای پرتو ندیده به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. نتایج تجزیه واریانس آزمایش نشان داد که سطوح مختلف تنش شوری و واحد پرتو گاما بر درصد جوانه‌زنی نهایی، سرعت جوانه‌زنی ، میانگین زمان جوانه‌زنی ، شاخص جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه تأثیر معنی دار ($P<0/01$) داشت. در شرایط عدم تنش شوری، بذور شاهد (پرتو ندیده) بالاترین صفات جوانه زنی مذکور را به خود اختصاص داده بودند. همچنین با افزایش سطح تنش شوری به میزان ۱۰ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر، استفاده از واحد پرتو گاما ۵۰ گری و در سطح شوری ۳۰ دسی زیمنس بر متر کاربرد واحد پرتو گاما ۲۰۰ گری سبب افزایش صفات جوانه‌زنی شد. بنابراین در مجموع کاربرد پرتو گاما در شرایط شوری می‌تواند در افزایش قابلیت جوانه زنی بذور کوشیا موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: پرتو گاما، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، شاخص جوانه زنی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در تمامی مناطقی که انجام آبیاری جهت تولید عملکرد مطلوب ضروری است، افزایش میزان شوری خاک نیز یک پدیده غیر قابل اجتناب است (Munns and Tester, 2008). جهت گیری اخیر در بخش تولید مواد غذایی نشان داده است که همگام با افزایش جمعیت به منظور تولید مواد غذایی در مناطق با خاک شور و نیز استفاده از منابع آب شور برای آبیاری استفاده از گیاهان مقاوم به شوری و یا شورزی ضروری است (Khan *et al.*, 2009). در این میان کوشیا یک گونه مقاوم به خشکی و شوری، یکساله و از خانواده چغندرقند می‌باشد که یک منبع تغذیه‌ای ارزشمند جهت تعلیف دام در مناطق شور محسوب می-گردد محققین بیان کردند که کوشیا پتانسیل مطلوبی جهت رشد در خاک‌های مناطق شور دارد و مقدار کمی عمکرد این گونه به عنوان یک منبع علوفه دام می تواند در حد یونجه (*Medicago sativa* L.) برسد (Riasi *et al.*, 2008). مطالعه بر میزان عملکرد کوشیا در مناطق شور نشان داده است که می تواند به بیش از ۱۵ تن/هکتار برسد، بنابراین می توان نتیجه گرفت که این گیاه یک جایگزین مناسب برای تولید علوفه است (Shamsutdinov *et al.*, 1996).

از سویی دیگر فناوری‌های هسته‌ای در کنار سایر روش-های متداول می توانند به عنوان راهکاری مفید در حل سریع بسیاری از مسائل بخش کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند. تولید ارقامی جدید از گیاهان زراعی دارای عملکرد بیشتر، مقاومت مطلوب به تنش‌های زنده و غیر زنده محیطی، کنترل آفات و بیماریها، جلوگیری از فساد محصولات در هنگام نگهداری از مهمترین موارد استفاده علوم و فناوری هسته ای در بخش کشاورزی است (Fazeli and Shahriari, 2008). امروزه کاربرد فنون هسته ای بویژه استفاده از پرتو گاما در حل مشکلات بخش کشاورزی مانند تولید گیاهان مقاوم به شوری نقش مهمی را ایفا می کند (Mousavinik *et al.*, 2010). پرتو گاما با ایجاد تغییرات سیتولوژیکی، ژنتیکی، بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی در سطح سلولی و یا بافت روی رشد و نمو گیاه تأثیرگذار است (Gunckel and Sparrow, 1961). مزیت اصلی جهش‌زاهای فیزیکی تعیین دقیق واحد مورد استفاده، تکرار پذیری قابل قبول و نفوذ بالا و یکنواخت در اندام های پرسلولی خصوصاً با پرتو گاما است (Jain, 2002). به عنوان مثال، محققین در مطالعه‌ای کاربرد شش واحد متفاوت پرتو گاما (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰) و پنج سطح شوری (۰، ۳، ۶، ۹، ۱۲ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم) بر سه رقم گلرنگ نشان داد که در گلرنگ واحد های کمتر از ۲۰۰ گری توانایی تولید گیاه مقاوم به شوری را گردید و واحدهای ۳۰۰ و ۴۰۰ گری پرتو گاما موجب کاهش صفات رشد ریشه چه و ساقه چه شد (Mousavinik *et al.*, 2010). همچنین استفاده از روش پرتوتابی گاما در برخی از ارقام جو موجب تولید لاین‌هایی با سرعت جوانه‌زنی مطلوب تر شد (Molina *et al.*, 1989). نتایج یک مطالعه مستقل بودن جوانه زنی بذور نخود را از تیمارهای مختلف پرتو گاما نشان داد (Cemalettin, 2004). در پژوهش دیگری با بررسی تأثیر پرتو گاما بر جوانه زنی کلزا نشان دادند که واحدهای مختلف پرتو گاما بر روی سرعت جوانه زنی بذور تأثیر معنی‌دار داشته است و نیز بیشترین و کمترین سرعت جوانه زنی بذور به ترتیب متعلق به واحدهای ۹۰۰ و۱۱۰۰ گری پرتو گاما بوده است (Moemeni *et al.*, 2004) . با توجه به اهمیت گیاه کوشیا به عنوان یک گیاه شورزیست و کاربرد آن در بخش تعلیف دام، این مطالعه به منظور بررسی تأثیر کاربرد پرتو گاما در افزایش تحمل به تنش شوری بذور کوشیا در شرایط کنترل شده به انجام رسید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر پرتو گاما بر جوانه زنی بذور کوشیا آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. بذور کوشیا اکوتیپ سبزوار سه ماه پیش از انجام آزمایش از منطقه سلطان آباد در شهرستان سبزوار جمع آوری شده و تا زمان استفاده در دمای آزمایشگاه در فویل های آلومینومی نگهداری شدند. در این آزمایش بذور سالم برای پرتودهی انتخاب شدند. پس از این مرحله پرتودهی توسط منبع کبالت۶۰ با سرعت ۰/۸۶۴ کیلوراد بر ساعت در گروه پژوهشی کشاورزی هسته‌ای، پژوهشکده کشاورزی، پزشکی و صنعتی واقع در کرج اعمال گردید. بذور با واحدهای۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گری پرتودهی شدند و بذرهای پرتو ندیده به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. همچنین سه سطح شوری (۱۰، ۲۰ و ۳۰ ds/m) توسط نمک کلرید سدیم و اندازه گیری با

Archive of SID

www.SID.ir

دستگاه هدایت سنج الکتریکی (EC متر) تهیه شد و جهت ایجاد EC صفر (شاهد) نیز از آب مقطر استفاده گردید. مقداری از محلول با EC مربوطه (به طوری که بذور در تماس با محلول باشند، اما در محلول غوطه ور نباشند) به پتری دیش‌های پلاستیکی حاوی ۲۵ عدد بذر اضافه شد. جهت جلوگیری از تأثیر منفی تبخیر آب از پتری دیش‌ها، این ظروف در داخل پلاستیک قرارداده شد. سپس بذور به دستگاه جوانه زنی بذر(ژرمیناتور) با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد منتقل گردید. از آنجا که بذور کوشیا برای جوانه زنی نیاز به سیگنال نوری ندارند آزمایشات در تاریکی انجام شد (Everitt *et al*, 1983). بذرها به طور روزانه بازبینی و تعداد بذور جوانه زده ثبت شد. در پایان دوره اجرای آزمون جوانه‌زنی صفات زیر محاسبه شدند و جهت تعیین وزن خشک گیاهچه، توزین گیاهچه ها بعد از قرار گرفتن به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه با ترازوی ۰/۰۰۰۱ (بر حسب میلی گرم) انجام شد.

درصد جوانه زنی نهایی

این صفت با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Qharyneh *et al*., 2004):

(۱)

$$FGP\ (Final\ Germination\ Percentage) = n/N \times 100$$

FGP: درصد جوانه زنی نهایی

n: تعداد بذرهای جوانه زده

N: تعداد کل بذور آزمایش

میانگین زمان جوانه زنی

میانگین زمان جوانه‌زنی که شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی محسوب می‌گردد از طریق رابطه زیر محاسبه گردید (Andalibi *et al*., 2005):

(۲)

$$MGT\ (Mean\ Germination\ Time) = \sum nd/\sum n$$

که در آن:

MGT: میانگین سرعت جوانه زنی

D: تعداد روزها

N: تعداد بذرهای جوانه زده در طی d روز

$\sum n$: تعداد کل بذرهای جوانه زده

میانگین سرعت جوانه زنی

این صفت از طریق فرمول زیر محاسبه شد (Ellis and Qharyneh *et al*., 2004 ; Roberts, 1981):

(۳)

$$MGR\ (Mean\ Germination\ Rate) = \sum n/\sum Dn$$

که در آن:

MGR: میانگین سرعت جوانه زنی

N: تعداد بذرهای جوانه زده در روز مورد نظر

D: روزهای سپری شده از شروع جوانه زنی

سرعت یا شاخص جوانه زنی

صفت سرعت جوانه زنی با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Maguire, 1962):

(۴)

$$GR(Germination\ Rate) = \sum Si/Di$$

که در این رابطه:

GR = سرعت جوانه زنی (تعداد بذر جوانه زده در روز)

Si= تعداد بذرهای جوانه زده در هر شمارش و Di= تعداد روز تا شمارش آخرمی باشند.

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از آزمایش از نرم افزار SAS (Ver 9.1) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. همچنین همبستگی بین صفات به روش پیرسون ارزیابی شد و برای رسم نمودارها نیز از برنامه Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تنش شوری، واحدهای مختلف پرتو گاما و بر همکنش آنها بر صفات مورد مطالعه جوانه‌زنی بذر کوشیا معنی‌دار ($P<0/01$) است (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات جوانه زنی حاصل از تأثیر تنش شوری، واحدهای پرتو گاما و بر همکنش آن در بذور کوشیا.

منبع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	شاخص جوانه زنی	وزن خشک گیاهچه
واحد پرتو گاما	۵	۷۶۴/۱۶ **	۱/۶۴**	۰/۱۶۵**	۹/ ۰۱**	۲/۸۱۳ **
تنش شوری	۳	۱۰۳۴۵/۸ **	۴/۳۶ **	۱/۰۳**	۷۸/۸۸**	۶۶/۴۳۸ **
تنش شوری× واحد پرتو گاما	۱۵	۶۴۲/۵ **	۰/۸۷**	۰/۳۵۲**	۵/۵۷**	۲/۹۱۳ ns
خطا	۷۲	۹۵/۸۳	۰/۴۴	۰/۰۶	۰/۷۲	۰/۵۰۰

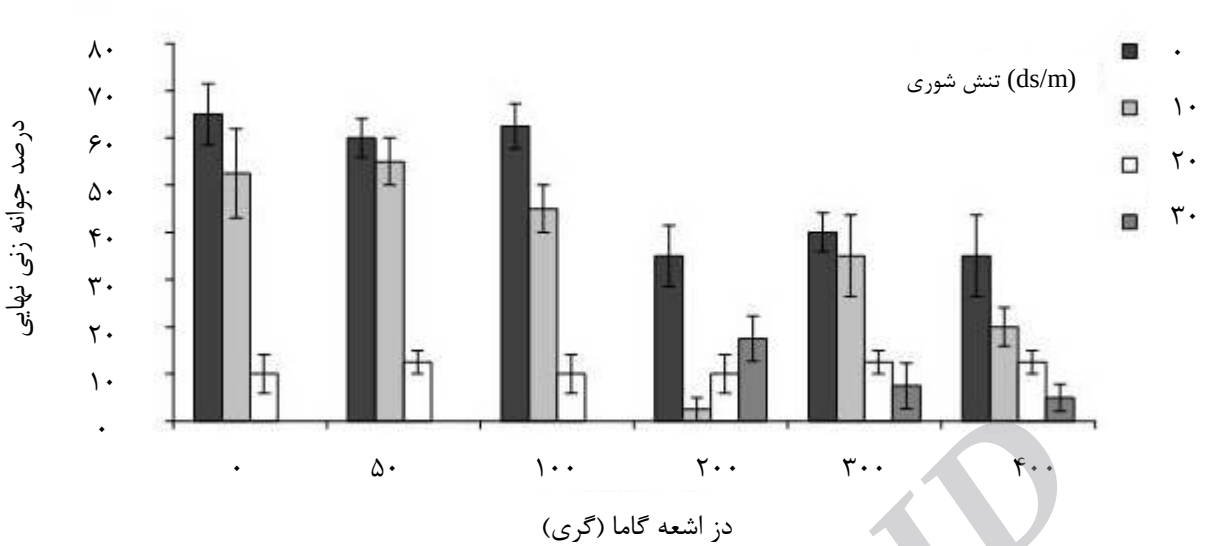
** معنی دار در سطح ۰/۰۱ درصد، ns به معنای عدم تفاوت معنی دار

درصد جوانه زنی

نتایج نشان داد که اثر برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو بر درصد نهایی جوانه زنی بذر کوشیا معنی‌دار شد (شکل ۱). بطور کلی با افزایش تنش شوری بدون در نظر گرفتن کاربرد پرتو گاما درصد نهایی جوانه زنی بذور کوشیا کاهش یافت. در تمامی سطوح پرتو گاما بالاترین درصد جوانه زنی در شرایط عدم تنش شوری دیده شد. در تیمار شاهد (استفاده از آب مقطر) بالاترین درصد جوانه زنی در واحد صفر پرتو گاما (شاهد) مشاهده شد (۶۵درصد) اما اختلاف معنی داری با دو سطح دیگر پرتو گاما نداشت. در سطح شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر بیشترین و کمترین درصد نهایی جوانه زنی به ترتیب در واحد ۵۰ و۲۰۰ گری پرتو گاما مشاهده شد. در شوری ۲۰ دسی زیمنس بر متر هیچکدام از سطوح واحد پرتو گاما اختلاف معنی داری را با یکدیگر نشان ندادند. همچنین در تیمار شوری ۳۰ دسی زیمنس بر متر در سطح پرتو گاما شاهد، ۵۰ و ۱۰۰ گری هیچ جوانه زنی مشاهده نشد، اما با افزایش میزان واحد پرتو گاما به بیش از ۱۰۰ گری، جوانه زنی به مقدار کمی افزایش یافت بطوری که بیشترین درصد جوانه زنی در این سطح شوری در واحد ۲۰۰ گری (۱۷/۵درصد) مشاهده شد. نتایج یک مطالعه نشان داد که کاربرد پرتو گاما در سطح ۲۵۰ و ۳۵۰ گری باعث شد که درصد نهایی جوانه زنی در دو رقم طارم محلی و طارم دیلمانی برنج تغییر معنی‌داری را نشان ندهد، اما در رقم شفق، درصد جوانه‌زنی در هر دو تیمار پرتوتابی کاهش یافت (Khademian *et al*., 2004). عامل تحریک کنندگی اشعه گاما بر فرایند جوانه‌زنی ممکن است تصدیقی بر فعال سازی RNA یا سنتز پروتئن باشد که در مرحله اولیه جوانه زنی بعد از پرتوتابی بذور رخ می‌دهد (Abdel-Hady *et al*., 2008).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱- برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو بر درصد جوانه زنی کوشیا.

سرعت جوانه زنی

از نتایج جدول (۲) چنین استنباط می‌شود که در تیمار شاهد (عدم تنش شوری) بالاترین سرعت جوانه زنی در واحد صفر پرتو گاما (بذور پرتو ندیده) مشاهده شد. در تیمار شاهد (عدم تنش شوری) تنها بین واحد ۴۰۰ گری پرتو گاما با سایر سطوح واحد پرتو اختلاف معنی دار در سرعت جوانه زنی مشاهده شد. همچنین در سطح شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر و واحد ۲۰۰ گری کاهش معنی داری نسبت به سایر سطوح مشاهده شد. در سطح شوری ۲۰ و۱۰ دسی زیمنس بر متر بالاترین سرعت جوانه زنی از لحاظ عددی متعلق به واحد ۵۰ گری پرتو گاما بود. در سطح شوری ۳۰ دسی زیمنس بر متر با تابش پرتو گاما جوانه زنی در میزان واحد ۲۰۰ گری و بیشتر مشاهده شد و بالاترین سرعت جوانه زنی نیز در همین واحد پرتو گاما مشاهده شد. نتایج بطور کلی مبین آن است که در شرایط عدم تنش شوری واحد صفر پرتو گاما (بدون پرتودهی)، در سطوح شوری ۱۰ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر واحد ۵۰ گری و در ۳۰ دسی زیمنس بر متر واحد ۲۰۰ گری بالاترین سرعت جوانه زنی را به همراه داشته است. در مطالعه تاثیر پرتو گاما بر کلزا گزارش شد که واحدهای مختلف پرتو گاما بر سرعت جوانه زنی بذور این گیاه تاثیر معنی دار داشته است و بیشترین و کمترین سرعت جوانه زنی بذور به ترتیب مربوط به واحدهای ۹۰۰ و۱۱۰۰ گری بوده است (Moemeni *et al*., 2008). بطور کلی در تحقیق دیگری مشخص شد که با افزایش واحد پرتو گاما سرعت جوانه زنی در کلزا روند کاهشی داشته است. نتایج حاصله نشان داد که واحدهای مختلف پرتو گاما بر سرعت جوانه زنی اختلاف معنی داری نداشته ولی سرعت جوانه زنی کمتری نسبت به شاهد (واحد صفر) نشان دادند (Samadi-Gorji *et al*., 2008). واحدهای بالای پرتو گاما احتمالا باعث اختلال در سنتز پروتئین، توازن هورمونی و فعالیت آنزیمی می شود (Chaudhuri , 2002).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو بر سرعت جوانه زنی کوشیا.

تنش شوری (دسی زیمنس بر متر) / واحد پرتو گاما (گری)	۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
۰	۰/۸۷a*	۰/۷۶b	۰/۷۷a	۰/۶۹a	۰/۸۵a	۰/۵۳a
۱۰	۰/۸۳a	۰/۹۲a	۰/۷a	۰/۰۸ b	۰/۷۳a	۰/۶a
۲۰	۰/۱۶b	۱a	۰/۵a	۰/۱۶b	۰/۶۸a	۰/۵۸a
۳۰	۰b	۰b	۰b	۰/۷۷a	۰/۳۷a	۰/۳۷a
LSD	۰/۴۷	۰/۱۵	۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۵۹	۰/۳۹

* اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی دار نیستند.

میانگین زمان جوانه زنی

نتایج تجزیه واریانس موید وجود اختلاف معنی دار ($P<۰/۰۱$) در بین سطوح تنش شوری و سطوح مختلف واحد پرتو گاما بر میانگین زمان جوانه زنی بود (جدول ۳). بطور کلی در اکثر سطوح شوری با افزایش واحد پرتو گاما بر میانگین زمان جوانه زنی افزوده شد. در شرایط عدم تنش (شاهد) کمترین میانگین زمان جوانه زنی در بذور شاهد دیده شد. در سطوح شوری ۱۰ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر کمترین میانگین زمان جوانه زنی در ۲۰۰ گری مشاهده شد، ولی این کاهش بیشتر به علت درصد پایین جوانه زنی در این سطوح شوری بوده است (شکل ۱). بیشترین میانگین زمان جوانه زنی در سطح شوری ۲۰ دسی زیمنس بر متر و سطح واحد ۴۰۰ گری (۲ روز) مشاهده شد.

جدول۳- برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو بر میانگین زمان جوانه زنی کوشیا.

تنش شوری (دسی زیمنس بر متر) / واحد پرتو گاما (گری)	۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
۰	۱/۱۸b	۱/۳۷b	۱/۳۵a	۱/۴۳a	۱/۲۱ab	۱/۹۵a
۱۰	۱/۴۶a	۱/۰۸ab	۱/۵۶a	۰/۷۵b	۱/۴۱ab	۱/۸۳a
۲۰	۰/۳۷b	۱b	۱/۳۷a	۰/۳۷b	۱/۸۷a	۲a
۳۰	۰b	۰c	۰b	۱/۴۱a	۰/۷۵b	۰/۷۵a
LSD	۰/۷۴	۰/۳۳	۱/۲	۱/۴۶	۰/۸۲	۱/۲۹

* اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی دار نیستند.

شاخص جوانه زنی

نتایج جدول (۴) نشان می دهد که برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو گاما بر شاخص جوانه زنی معنی دار بوده است. در شرایط عدم تنش شوری (شاهد) با افزایش واحد پرتو گاما از میزان شاخص جوانه زنی کاسته شد. در ۱۰ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر بیشترین و کمترین شاخص جوانه زنی به ترتیب در ۵۰ و ۲۰۰ گری بدست آمد. نتایج نشان می دهد بذور پرتو ندیده (شاهد) در شرایط تنش شوری شاخص جوانه زنی کمتری نسبت به بذور پرتو دیده با واحد پرتو گاما ۵۰ گری را داشتند. در سطح شوری ۳۰ دسی زیمنس بر متر بیشترین شاخص جوانه زنی در ۲۰۰ گری مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری را با سایر سطوح

Archive of SID

www.SID.ir

نشان داد. نتایج مطالعه نشان داد که میزان جوانه زنی موتانت های گلرنگ در غلظت های مختلف شوری از ۶۰ تا ۲۴۰ میلی مولار کلرید سدیم تحت تاثیر قرار گرفت و روندی کاهشی داشت (Siddiqi *et al*., 2007).

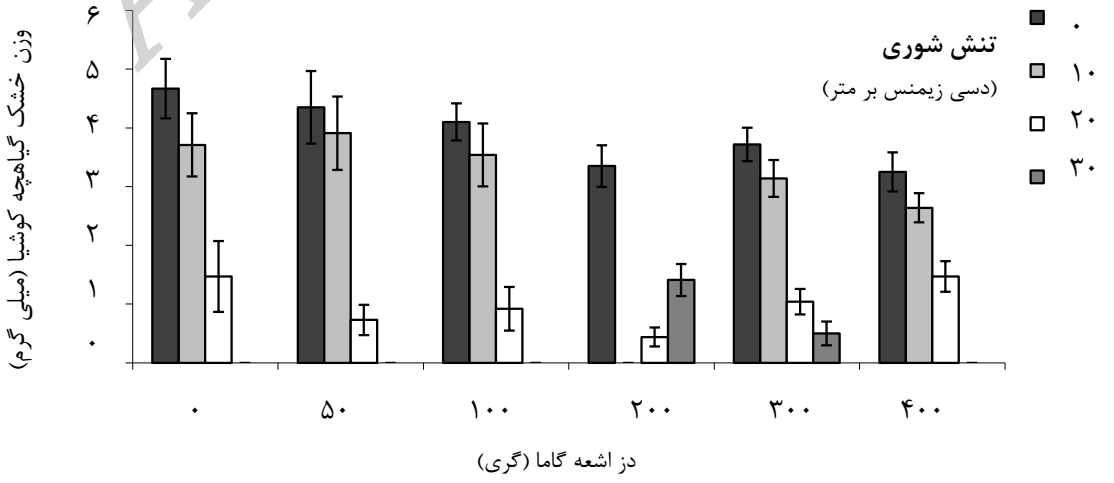
جدول۴- برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو بر شاخص جوانه زنی کوشیا.

تنش شوری (دسی زیمنس بر متر) / واحد پرتو گاما (گری)	۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
۰	۶/۰۸a*	۴/۹۵a	۵/۲۹a	۲/۷۵a	۳/۵۸a	۲/۲a
۱۰	۴b	۵/۲۵a	۳/۵۴b	۰/۰۸c	۲/۹۱a	۱/۱۶ab
۲۰	۰/۰۸c	۱/۲۵ b	۰/۷c	۰/۰۸c	۰/۷۹b	۰/۷۹b
۳۰	۰c	۰b	۰c	۱/۳۳b	۰/۵b	۰/۳۷b
LSD	۱/۴۸	۱/۵۲	۱/۵۹	۰/۹۶	۱/۳۱	۱/۰۵

* اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی دار نیستند.

وزن خشک گیاهچه

نتایج نشان دهنده اختلاف معنی دار (P<۰/۰۱) در بین تیمارهای تنش شوری و واحدهای مختلف پرتو گاما برای میانگین وزن خشک گیاهچه بود (شکل ۲). بطور کلی با افزایش سطح تنش شوری، بدون در نظر گرفتن واحد پرتو گاما میانگین وزن خشک گیاهچه کاهش یافت. در تیمار شاهد (عدم تنش شوری) تنها واحد ۴۰۰ گری پرتو گاما با سایر سطوح پرتو گاما اختلاف معنی دار نشان داد. در تنش شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر بیشترین میزان وزن خشک گیاهچه در ۵۰ گری مشاهده شد اما در ۲۰ دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی داری بین هیچکدام از سطوح واحد پرتو گاما مشاهده نشد. در تیمار شوری ۳۰ دسی زیمنس بر متر بیشترین وزن خشک گیاهچه در ۲۰۰ گری مشاهده شد. به عنوان مثال مطالعه تاثیر واحدهای پرتو گاما (۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ گری) بر گیاه میخک (*Dianthus caryophyllus* L.) نشان داد که با افزایش سطح واحد پرتوتابی، کاهش در وزن تر و خشک گیاهچه ها رخ داد (Mashayekhi *et al*., 2004). در مطالعه ای که بر روی چندین گونه گیاهی انجام شد گزارشی مبنی بر انحراف مورفولوژیکی در فنوتیپ گونه هایی که با واحد پایین اشعه گاما پرتو دیده بودند، بیان نشد در حالیکه در واحدهای بالای اشعه گاما بطور معنی داری از رشد گیاهچه جلوگیری شد (Wi *et al*., 2007).



شکل ۲- برهمکنش تنش شوری و واحد پرتو بر وزن خشک گیاهچه کوشیا (میلی گرم).

Archive of SID

www.SID.ir

ضرایب همبستگی بین صفات مورد ارزیابی

چنانکه از جدول ضرایب همبستگی صفات مورد ارزیابی به روش پیرسون (جدول ۵) استنباط می‌شود بین تمامی صفات مورد ارزیابی همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده گردید (P<۰/۰۱). در مورد صفت درصد جوانه زنی نهایی بیشترین همبستگی با شاخص جوانه زنی (r=۰/۹۶) مشاهده شد و پس از آن با وزن خشک گیاهچه بود (r=۰/۸۶). در صفت میانگین سرعت جوانه زنی نیز بیشترین همبستگی با شاخص جوانه زنی (r=۰/۶۳) مشاهده شد. همچنین در میانگین زمان جوانه زنی و شاخص جوانه زنی بیشترین همبستگی با وزن خشک گیاهچه برآورد شد(به ترتیب r=۰/۴۰ و r=۰/۸۲). از آن جا که با افزایش شاخص جوانه زنی که از معیارهای سرعت جوانه زنی است جوانه زنی تسریع می‌گردد فرصت کافی برای رشد گیاهچه و افزایش وزن آن بوجود می‌آید. از این رو رابطه مثبت و معنی دار بین وزن خشک گیاهچه و سرعت و شاخص جوانه زنی قابل انتظار است.

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات مورد ارزیابی به روش پیرسون.

صفات	درصد جوانه زنی نهایی	میانگین سرعت جوانه زنی	میانگین زمان جوانه زنی	شاخص جوانه زنی	وزن خشک گیاهچه
درصد جوانه زنی نهایی	۱				
میانگین سرعت جوانه زنی	۰/۵۵۴**	۱			
میانگین زمان جوانه زنی	۰/۴۱۸**	۰/۴۰۱**	۱		
شاخص جوانه زنی	۰/۹۶۰**	۰/۶۳۰**	۰/۲۸۸**	۱	
وزن خشک گیاهچه	۰/۸۶۵**	۰/۵۹۴**	۰/۴۰۶**	۰/۸۲۹**	۱

** معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط عدم تنش، بذور شاهد (پرتو ندیده) بالاترین صفات جوانه‌زنی را به خود اختصاص داد. با افزایش تنش شوری به سطوح ۱۰ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر استفاده از واحد پرتو گاما ۵۰ گری باعث بهبود صفات جوانه زنی اندازه گیری شده کوشیا نسبت به بذور شاهد شد. در سطوح بالاتر تنش شوری (۳۰ دسی زیمنس بر متر)، در بذور شاهد (پرتو ندیده)، ۵۰ و۱۰۰ گری هیچ بذری جوانه نزد، در حالی که با افزایش واحد پرتو گاما به میزان ۲۰۰ گری و بالاتر از آن موجب تحریک جوانه زنی در این سطح شوری شد، بطوری که از ۰ درصد به حدود۲۰ درصد در واحد ۲۰۰ گری پرتو گاما رسید. در شرایط شاهد (عدم تنش شوری) افزایش واحد اشعه گاما نتوانست سبب بهبود صفات جوانه زنی شود. بقای یک گیاه از زمان جوانه زنی تا بلوغ آن بستگی به طبیعت و توسعه صدمات کروموزومی در آن دارد. افزایش صدمات کروموزومی منتج از افزایش واحد اشعه گاما می تواند عاملی برای کاهش قابلیت جوانه زنی و کاهش رشد و بقای گیاه باشد (Koing *et al.*, 2008). قابل ذکر است که مشاهدات چشمی در طی انجام آزمایش نشان‌دهنده تأثیر استریل کنندگی پرتو گاما بر محیط رشد بذور کوشیا در پتری دیش بود، بطوری که در بین بذور پرتو دیده (در هر یک از واحدهای پرتو گاما) هیچ گونه آلودگی مشاهده نشد در حالیکه در بذور شاهد (پرتو ندیده) آلودگی های درون زاد بذر مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Abdel-Hady, M.S., Okasha, E.M., Soliman, S.S.A. and Talaat, M., 2008. Effect of gamma radiation and gibberellic acid on germination and alkaloid production in *Atropa belladonna*. Australian Journal of Basic Applied. 2(3), 401-405.

Andalibi, B., Zangani, A. and Haghnazari, A., 2005. Study of drought stress on germination index of six canola (*Brassica napus* L.) cultivars. Iranian Journal of Crop Science. 36, 457-463. (In Persian with English abstract).

Cemalettin, Y., Turkan, A.D., Khawar, K.M., Atac, M. and Ozean, S., 2004. Use of gamma rayes to induce mutation in four pea. Turkish Journal of Biology. 30, 29-37

Chaudhuri, K.S., 2002. A simple and reliable method to detect gamma irradiated lentil (*Lens culinaris* Medik.) seeds by germination efficiency and seedling growth test. Radiation Physics and Chemistry. 64, 131-136.

Ellis, R.H. and Roberts, E.H., 1981. The quantification of aging and survivial in orthodox seeds. Seed Science and Technology. 9, 377-409.

Everitt J.H., Alaniz A. and Lee, J.B., 1983. Seed germination characteristic of *Kochia scopari*a. Journal of Range Management. 36, 646-648.

Fazeli, A. and Shaharyary, F., 2009. Plant breeding with nuclear techniques. In Proceding 2nd Congress of Application of Nuclear Techniques in Agriculture Science and Environmental Science, Karaj, Iran. pp.121-127.

Gunckel, J.E. and Sparrow, A.H., 1961. Ionizing radiation, biochemical, physiological and morphological aspects of their effects on plants. In: Ruhland, W. (Eds.), Encyclopedia of Plany physiology. pp. 555-611.

Jain, S.M. 2002. A review of induction of mutation in fruits of tropical and subtropical regions. Acta Horticulture. 575, 295-302.

Khademian, R., Babaiyan, J.N. and Kiyanoosh, GH., 2004. Assessment of mutagenic effects of various dose of gamma rays on several Iranian rice genotype. Khazar Agriculture and Environmental Research. 13, 16-27.

Khan, M.A., Ansari, R., Ali, H., Gul, B. and Nielsen, B.L., 2009. Panicum turgidum, a potentially sustainable cattle feed alternative to maize for saline areas. Agriculture Ecosystems and Environment. 129, 542–546.

Kiong, A., Ling Pick, A., Grace Lai, S.H. and Harun, A.R., 2008. Physiological responses of *Orthosiphon stamineus* plantlets to gamma irradiation. Am-Eurasian Journal Sustainable Agriculture. 2(2), 135-149.

Maguire, J.D., 1962. Speed of germination–aide in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. 2, 176 - 177.

Mashayekhi, Sh., Hadavi, A., Naseian, B., Bayat, H. and Fatholahi, H., 2004. Application of gamma irradiation explants, to increase genetic variation and exploition in breeding programs. In Proceedings 2nd Congress of Application of Nuclear Techniques in Agriculture Science and Environmental Science, Karaj, Iran. pp. 85-91.

Mousavi nik, S.M., Laleh, S., Firouzabadi, M. and Sharifi, Z., 2010. Study and evaluation of salinity tolerance of safflower cultivars with application of gamma radiation in germination stage. In Proceedings 3rd Congress of Application of Nuclear Techniques in Agriculture Science and Environmental Science, Karaj. pp.48.

Moemeni, R., Jelodar, N. and Bagheri, N., 2008. Study the effect of gamma radiation on initial growth traits in canola. In Proceedings 3sd Congress of Application of Nuclear Techniques in Agriculture Science and Environmental Science, Karaj, Iran. pp.93-98.

Molina, G.L., Roca, F., Royo, C. and Perez, A., 1989. Fast germination low glucan mutants induced in barley with improved malting quality and yield. TAG. Springer Berlin. 78, 748-754.

Mosavi Shelmani, A., Naserian khyabani, B., Mostafavi, H., Heydaryeh, M. and Majadabadi, A., 2009. Nuclear Agriculture From Theorical to Practical. Publication of Nuclear Science and Technology Research Institute, Karaj, Iran.

Munns, R. and Tester, M., 2008. Mechanism of salinity tolerance. Annual Review Plant Biology. 59, 651–681.

Qharyneh, M.H., Bakhshandeh, A.A. and Golazani, K.G., 2004. Effect of seed vigour of wheat cultivars on crop establishment and grain yield under field condition. Journal of Plant and Seed. 20, 383-400.

Reddy, P.S., Reddi, M.V., Raju, B.T. and Ali, S.M., 1977. Creation of genetic variability by resource to irradiation in groundnut. Oleagineux. 32, 59-62

Samadi-Gorji, M., Babaiyan, J.N. and Bagheri, N., 2008. Assessment of mutagenic effects of various dose of gamma rays on canola germination. In Proceedings 2nd Congress of Application of Nuclear Techniques in

Archive of SID

www.SID.ir

Agriculture Science and Environmental Science, Karaj, Iran. pp. 99-104.

Shamsutdinov, Z.Sh., Nazaryuk, L.A. and Khamidov, A.A., 1996. Experience gained in growing the annual halophyte *Kochia scoparia* with irrigation using saline water. Problem Desert Deviation. 3, 36–44.

Siddiqi, E.H., Ashraf, M. and Aisha, N., 2007. Variation in seed germination and seedling growth in some diverse mutants of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under salt stress. Pakistan Journal of Botany. 39(6), 1937-1944.

Wi, S.G., Chung, B.Y. and Kim J.S., 2007. Effects of gamma irradiation on morphological changes and biological responses in plants. Micronology. 38, 553-564.

Archive of SID

www.SID.ir

Assessing the possibility of increased salinity tolerance in kochia (*Kochia scoparia* L.) as a new forage plant with application of gamma ray technique

Samira Sabouri rad,[1,*] Mohammad Kafi,[2] Ali Eskandari[3] and Yunus Sharghi[1]

[1]Engneering Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Islamshahr Branch, Islamshahr, Iran.

[2]Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

[3]Medical and Industrial Research School, Karaj, Iran.

[*] Corresponding author: samira_ssr@yahoo.com

Abstract

Kochia is an annual, drought and salinity resistant plant, that recently it is a valuable source for feeding animals. In order to evaluate germination characteristic of Kochia under different dose of gamma ray and salinity stress**,** an experiment was conducted in a completely randomized design with 4 replications. Treatment included three level of salinity (10, 20, 30, dS/m) using NaCl and also treatment without salt (control) and 6 gamma rays level (50, 100, 200, 300and 400 Gray). Variance analysis showed that different levels of dose of gamma ray and salinity stress had a significant effect ($P<0.01$) on percentage of germination, germination rate, mean germination time, germination index and dry weight and interaction between them had the same effect. In control condition, control seed had the highest germination characteristics. With increasing in salinity stress to 10 and 20 dS/m, 50 Gray and at 30 dS/m, 200 Gray showed the highest germination characteristics. So using gamma rays in salinity stress can increase germination capability.

Keywords: Gamma radiation, Germination percentage, Germination rate, Germination index.

Archive of SID

www.SID.ir